2009发行与版权所有：
西门子股份公司
能源业务领域
Freyeslebenstrasse 1
91058埃尔兰根，德国

西门子风力发电A/S
Borupvej 16
7330 Brande,丹麦
www.siemens.com/wind

西门子（中国）有限公司
能源业务领域
可再生能源集团
北京市朝阳区望京中环南路7号
邮编：100102
电话：+ 86 (0)10 6476 3166

订单号：E50001–D310–A103–X–5DCN

本印刷品采用无氯漂白纸张。

www.siemens.com/energy



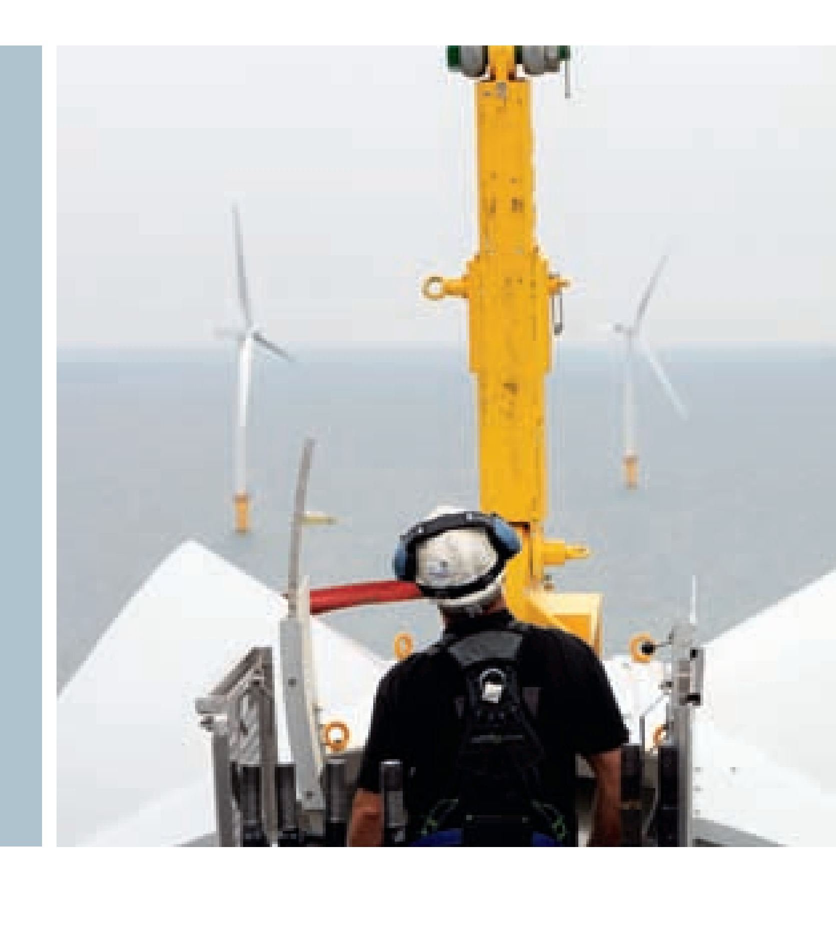
开创新高度

西门子风力发电机SWT–3.6–107

Answers for energy.



开创新高度



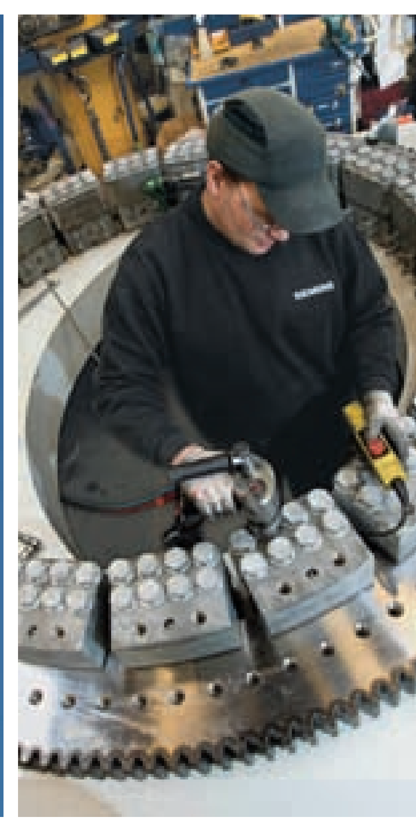
SWT-3.6-107型风力发电机是西门子风电产品系列中规格最大的一款产品，专为海上应用而设计，但在陆地上也同样发挥出色。其叶轮直径为107米，扫掠面积达9000平方米。采用先进的空气动力学技术制造的一体化叶片(B52 IntegralBlade®)，使能量输出达到了新的水平。

SWT-3.6-107风力发电机是应用于全球海上市场的理想产品。其传统的坚固耐用结构设计、精良的自动润滑系统、机舱内部环境条件的控制、结构简单不含集电环的发电机系统，具有非凡的运行可靠性，且维护间隔周期长。随着风电机组并网容量的不断上升，对电网稳定性的要求日益提高。SWT-3.6-107风机在此建立了新的标准。利用西门子独特的NetConverter®系统进行功率转换，不仅符合所有相关电网规程，而且在电压和频率控制、故障穿越运行、输出调整方面实现了最大的灵活性。

除了上述新特性，SWT-3.6-107的设计中保留了西门子原有风力发电机型的传统优势：其主要部件，如叶轮轮毂、主轴、齿轮箱以及偏航系统均采用传统可靠尺寸，安全系统为故障安全型，叶片及机舱的防雷性能十分可靠，所有细节均采用最佳工程方法设计而成。总之，SWT-3.6-107风机不仅具有西门子传统产品的可靠优势，而且融入了最新的性能标准 。

技术说明





总体设计

风机的设计兼具稳定可靠性、高性能的技术特征以及创新型安全与监控系统。

叶轮

SWT-3.6-107型风力发电机采用具有变桨调节的三叶片叶轮，利于功率输出的优化与控制。叶轮转速可变，以便在功率调节时使空气动力效率和速度匹配性达到最大化，同时使传动系统上的动态负荷最小化。

叶片

B52叶片采用了西门子专利的一体化叶片（IntegralBlade®）制造工艺，由玻璃纤维增强环氧树脂制成。根据此工艺，叶片将被铸造成一个整体件，没有胶接点，因此具有极佳的品质。空气动力学设计代表了最先进的风机技术，其结构设计融入了西门子特有的安全因素，不仅高于常规工业标准，而且超越了客户的要求。

叶轮轮毂

叶轮轮毂采用球墨铸铁铸造，并通过一个法兰与主轴联结。该轮毂具有足够的空间，可以轻松满足两名维修人员在其内部进行螺栓紧固及变桨轴承的维护工作。

叶片变桨调节系统

叶片变桨调节装置用于优化和调节工作范围内的功率输出。在极端风速条件下，可以使叶片顺桨，以便使静止状态时的风力载荷最小化。

主轴及轴承

主轴由合金钢锻造制成，为空心结构，用于能量传递以及向叶片变桨调节系统发送相关信号。主轴由两个自调节双球形滚柱主轴承支撑，并通过自动润滑系统进行油脂润滑。轴承密封采用免维护的迷宫式密封。

齿轮箱

齿轮箱为定制的三级斜齿-行星齿式设计。前两级斜齿-行星齿的高扭矩级提供紧凑的高性能结构。高速级为正常斜齿级，且布有偏心装置，以便将功率和控制信号通过主轴传送到变桨调节系统。该齿轮箱配有大容量冷却和过滤系统，以确保最佳工作条件。

发电机

发电机采用鼠笼式转子、全封闭的异步发电机，且无需集电环。发电机转子构造和定子绕组经特殊设计，可在部分负荷状态下达到高效率。该发电机采用内部通风，并通过空-空热交换器进行冷却。

机械制动

机械制动器为风机的二次安全系统，它安装在齿轮箱的高速轴上，并备有两个液压钳。

偏航系统

偏航轴承为一个带独立制动器的内置齿回转环，由六个带有行星齿轮的电机进行偏航驱动。

控制器

风机控制器基于一个标准的工业计算机，且具有自诊断功能，并配有键盘和显示屏，以便状态读取和参数设置。

功率转换

NetConverter®功率转换系统允许发电机在变速、变频及变压运行状态下向中压变压器恒频恒压供电。该系统采用模块化设计，维护十分简便。电能以直流方式从安装在机舱内的整流器传输到安装在塔架底部的逆变器，最大程度地减少了电缆上的损耗，避免了在机舱安装逆变变压器带来的结构复杂化。

塔架

SWT-3.6-107型风机安装在一个锥管形的钢制塔架上，该塔架装有载人升降机。

运行

该风力发电机可在平均风速达到3-5m/s时，自动启动并运行。在低于额定功率运行时，将通过连续调节桨距和叶轮转速，来达到最大空气动力效率。在风速达到13-14m/s时，可达到额定功率；在更高风速下，可调整输出使其保持在额定功率。功率调节过程中的速度匹配性，使传动系统上的动态载荷最小化。当平均风速超过25m/s的运行极限时，叶片顺桨，风机将自动关闭。当风速降回重启速度以下时，安全系统自动重启。

远程控制

SWT-3.6-107型风机配有独特的WebWPS SCADA系统，该系统不仅可以提供远程控制，而且可以通过标准的网页浏览器提供各种状态视图及相关报告。在状态视图中可查看电气和机械参数、运行及故障状态、气象数据和电网数据等。

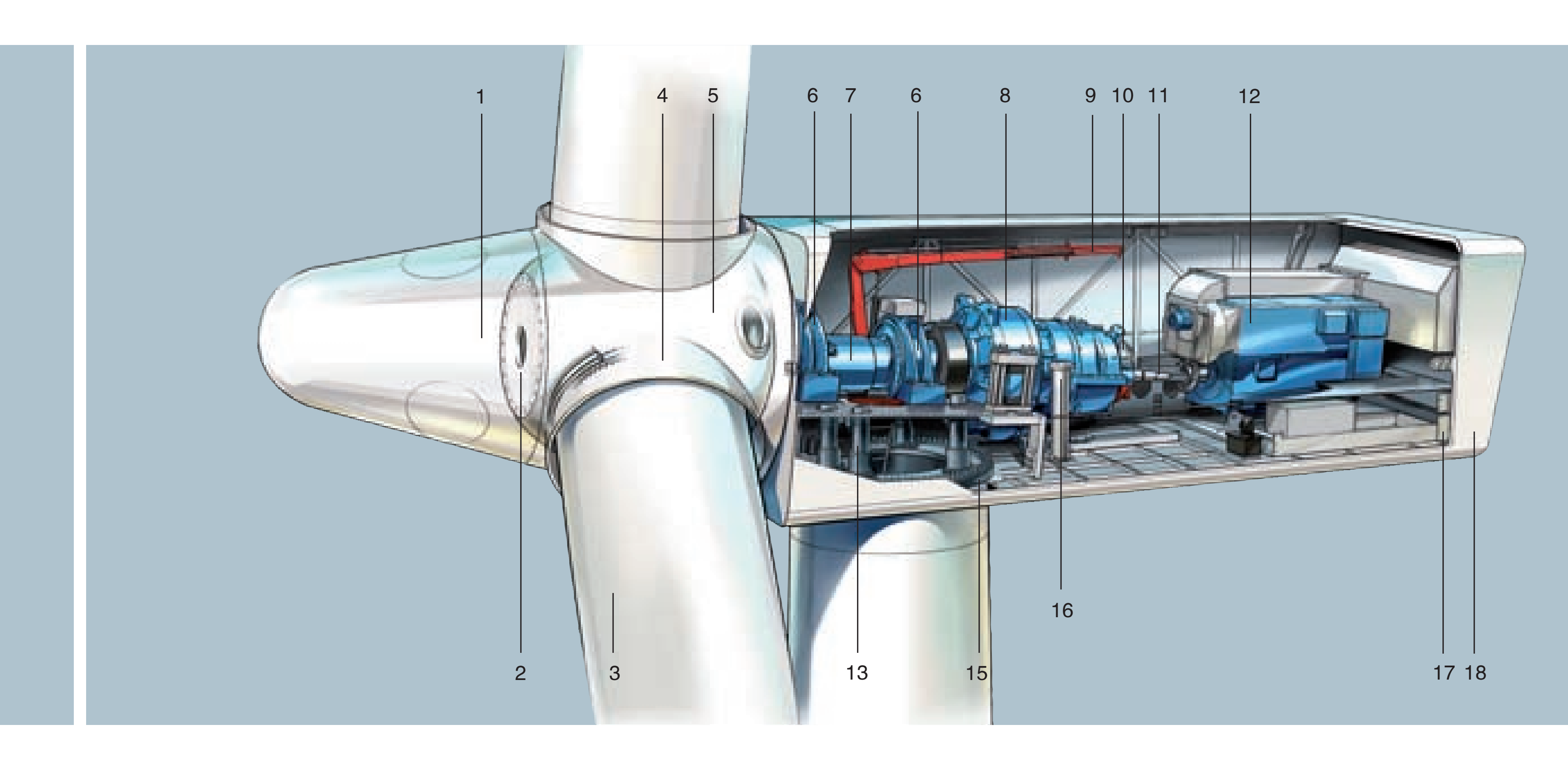
风机状态监控

除了WebWPS SCADA系统，风机还装有一个基于网络的风机状态监控（TCM）系统，该系统可对风机主要部件执行连续、实时、精确的状态诊断。通过对当前振动频谱和预先确立的参考振动频谱进行连续对比，对可能发生故障的部件进行预警。TCM系统包含不同的报警级别，从信息提示到警告级直至关闭风机。

电网适应性

SWT-3.6-107型风机符合所有相关电网部门现行的电网规程要求。通过WebWPS SCADA系统的综合Park Pilot工具可进行电压、频率的控制及其它与电网相关的调整。同时，该风机具备在所有一般故障条件下的穿越运行能力。

技术规范



叶轮	
直径	107米
扫掠面积	9,000 平方米
叶轮转速	5–13 rpm
功率调节	可变速变桨调节
叶片	
类型	B52
长度	52 米
空气动力制动	
类型	全跨距变桨
启动方式	主动式、液压
传动系统	
齿轮箱类型	3级 行星/斜齿
变速比	1:119
齿轮箱滤油	在线和离线
齿轮箱冷却	独立的油冷却器
油量	约750升
机械制动	
类型	液压盘式制动器

发电机	
类型	异步
额定功率	3,600 kW
电压	690 V
冷却系统	一体化热交换器
偏航系统	
类型	主动
监控系统	
SCADA系统	WebWPS
远程控制	风机全控制
塔架	
类型	圆筒形和/或锥管形
轮毂高度	80米或根据现场要求确定
工作数据	
切入风速	3–5 m/s
额定风速	13–14 m/s
切出风速	25 m/s
抗最大阵速（3s）	55 m/s（标准型）
	70 m/s（IEC 版本)
重量	
叶轮	95吨
机舱	125吨
塔架	根据现场要求确定

功率曲线

功率曲线数据在下列标准条件下有效：气温15摄氏度，气压1013毫巴，空气密度1.225kg/m³，叶轮叶片清洁无污染，水平无扰的气流。

Power [kW]
4,000
3,500
3,000
2,500
2,000
1,500
1,000
500
0
0 5 10 15 20 25 Wind [m/s]

机舱配置

1. 整流罩
2. 整流罩支架
3. 叶片
4. 变桨轴承
5. 叶轮轮毂
6. 主轴承
7. 主轴
8. 齿轮箱
9. 维修用吊车
10. 制动盘
11. 联轴器
12. 发电机
13. 偏航齿轮
14. 塔架
15. 偏航回转环
16. 滤油器
17. 发电机风扇
18. 机舱罩